

10/531006

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-226973

(43)Date of publication of application : 24.08.1999

(51)Int.Cl.

B29C 39/42
// B29K 75:00
B29K105:04
B29L 31:58

(21)Application number : 10-052761

(71)Applicant : BRIDGESTONE CORP

(22)Date of filing : 18.02.1998

(72)Inventor : IWAI TERUO

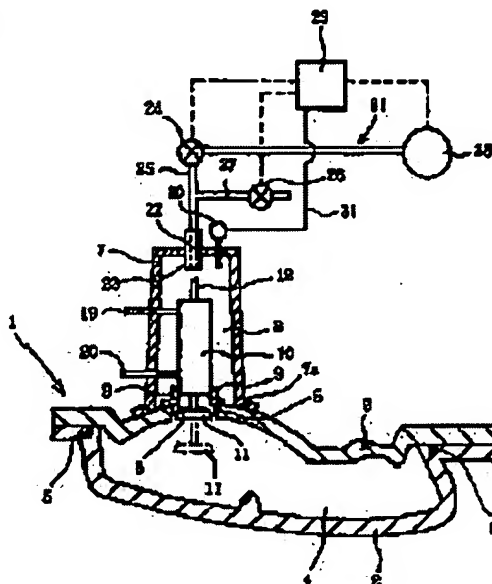
HIRATA YUTAKA

(54) METHOD FOR MOLDING FOAMED SYNTHETIC RESIN MOLDING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the molding efficiency of a foamed molding and to reduce equipment and production costs by supplying a material for a foamed synthetic resin molding into a cavity space which controls pressure under the atmospheric pressure, reducing the pressure after a mold being closed and before the material being packed, and restoring the pressure of the cavity to the atmospheric pressure after the gelling of the material and before demolding.

SOLUTION: Before the setting of an upper mold 3 and a lower mold 2, a soft polyurethane foam molding material is introduced into the lower mold 2, the upper and lower molds 3, 2 are set, a suction valve 26 is opened and an exhaust valve 24 is opened before the molding material being packed, and a vacuum pump 28 is actuated. The pressure of chamber 8 and a cavity space 4 through a fine clearance S, which is detected by a pressure sensor 30, is reduced to a prescribed pressure, and a control part 29 the pump 28, the valve 24, and an air supply valve 26. The molding material is packed under reduced pressure and gelled, at



the end of the gelation, the pressure of the cavity 4 is restored to the atmospheric pressure, and the molding is demolded. A low density foamed resin of high expansion ratio is formed with good molding efficiency, reducing equipment and production costs.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-226973

(43)公開日 平成11年(1999) 8月24日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

F I

B 2 9 C 39/42

B 2 9 C 39/42

// B 2 9 K 75:00

105:04

B 2 9 L 31:58

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-52761

(22)出願日 平成10年(1998) 2月18日

(71)出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72)発明者 岩井 照夫

神奈川県横浜市戸塚区柏尾町1番地 株式

会社ブリヂストン横浜工場内

(72)発明者 平田 豊

神奈川県横浜市戸塚区柏尾町1番地 株式

会社ブリヂストン横浜工場内

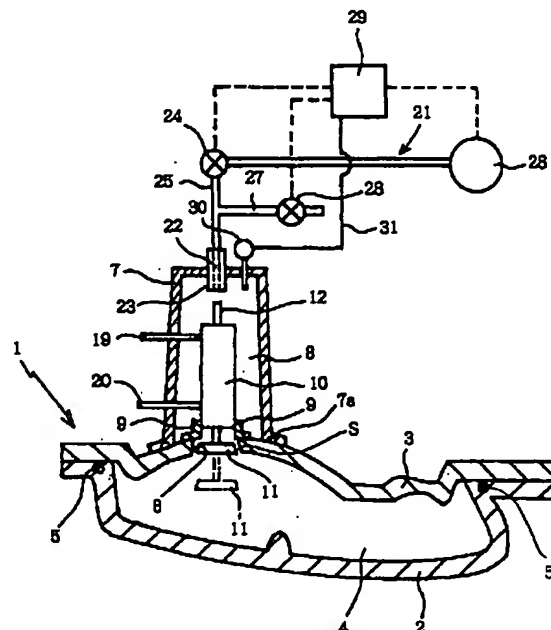
(74)代理人 弁理士 小島 隆司 (外1名)

(54)【発明の名称】 合成樹脂発泡成形品の成形方法

(57)【要約】

【解決手段】 下型と、この下型の開放部を覆うことにより下型との間に密閉キャビティ空間を形成する上型とを具備し、これら上下型が互いに着脱可能に配設された金型本体の上記キャビティ空間内に合成樹脂発泡成形品用材料を供給してこれを発泡、成形する合成樹脂発泡成形品の成形方法において、上記キャビティ空間内の圧力を制御する圧力調整装置を配設して、上記キャビティ空間内に合成樹脂発泡成形品用材料を大気圧下に供給し、金型を閉じた後で合成樹脂発泡成形品用材料が充填する前に、上記圧力調整装置を作動させることによりキャビティ空間内を減圧にすると共に、上記合成樹脂発泡成形品用材料がゲル化した後、脱型前に上記圧力調整装置を作動させることによりキャビティ空間内を大気圧に戻すことを特徴とする合成樹脂発泡成形品の成形方法。

【効果】 本発明によれば、自動車用内装材などの合成樹脂発泡成形品を高発泡倍率でかつ低密度フォームに形成でき、成形効率良く、設備及び生産コストを安くして成形することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 下型と、この下型の開放部を覆うことにより下型との間に密閉キャビティ空間を形成する上型とを具備し、これら上下型が互いに着脱可能に配設された金型本体の上記キャビティ空間内に合成樹脂発泡成形品用材料を供給してこれを発泡、成形する合成樹脂発泡成形品の成形方法において、上記キャビティ空間内の圧力を制御する圧力調整装置を配設して、上記キャビティ空間内に合成樹脂発泡成形品用材料を大気圧下に供給し、金型を閉じた後で合成樹脂発泡成形品用材料が充填する前に、上記圧力調整装置を作動させることによりキャビティ空間内を減圧にすると共に、上記合成樹脂発泡成形品用材料がゲル化した後、脱型前に上記圧力調整装置を作動させることによりキャビティ空間内を大気圧に戻すことを特徴とする合成樹脂発泡成形品の成形方法。

【請求項2】 上記上型に開孔部を形成すると共に、この開孔部を覆って上型上に有頭筒状のチャンバー部材を気密状態に取り付け、かつ先端部が上記開孔部内に挿入された際、その外周壁面と上記開孔部壁面との間に上記チャンバー部材内のチャンバー室と連通する微小間隙を形成するピストンと、このピストンを上下方向に移動させると共に、常時はピストン先端面を上型下面位置に定置させるピストン駆動装置とを上記チャンバー室内に設け、このチャンバー室内の圧力を制御する圧力調整装置を配設して、上記チャンバー室内の圧力を制御することにより、上記微小間隙を介してチャンバー室と連通するキャビティ空間内の圧力を制御するようにした請求項1記載の成形方法。

【請求項3】 上記ピストン駆動装置が、上型に取り付けられた固定用台座に固定された上下端面が閉塞された筒状のシリンダーを有し、上記ピストンの軸がこのシリンダーの上下端面を気密に貫通して上下方向移動可能に配設されると共に、上記ピストンの軸に上記シリンダー内に存して外周壁面がシリンダー内周壁面に摺接し、上記シリンダー内を上部室と下部室とに仕切る区画板を固定し、かつ上記シリンダーの上側部及び下側部にそれぞれ上記上部室及び下部室に空気を通気するエア管を連結して、上記上部室及び下部室における空気圧を調整することにより、上記ピストンを上下動させ又はピストン先端面を上型下面位置に定置させるようにした請求項1又は2記載の成形方法。

【請求項4】 合成樹脂発泡成形品が軟質ポリウレタンフォーム成形品である請求項1乃至3のいずれか1項記載の成形方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、合成樹脂発泡成形品、特に軟質ポリウレタンフォーム等の連通気泡構造を有する合成樹脂発泡成形品を高い成形効率で、生産及び設備コストを低減して製造することができる合成樹脂発

泡成形品の成形方法に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 従来、クッションパッド等の自動車用内装材をポリウレタンフォーム発泡成形品材料にて成形する場合、キャビティ部の気圧を調整する方法が提案されている（特公平7-102583号公報）。

【0003】 この方法は、型のキャビティの気圧を低くする工程と、ポリオール成分100重量部に対して発泡成分としての水0.1～0.6重量部を混合したポリウレタン材料を、前記キャビティ内に注入して発泡させることにより流動及び充填させる工程とを含むポリウレタン発泡体の成形方法である。

【0004】 しかしながら、この方法は、設備コストが高価である上、成形効率も悪く、生産コストがかかるという問題を有している。

【0005】 本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、自動車用内装材などの合成樹脂発泡成形品を効率良く、設備及び生産コストを削減して製造することができる合成樹脂発泡成形品の成形方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するため、（1）下型と、この下型の開放部を覆うことにより下型との間に密閉キャビティ空間を形成する上型とを具備し、これら上下型が互いに着脱可能に配設された金型本体の上記キャビティ空間内に合成樹脂発泡成形品用材料を供給してこれを発泡、成形する合成樹脂発泡成形品の成形方法において、上記キャビティ空間内の圧力を制御する圧力調整装置を配設して、上記キャビティ空間内に合成樹脂発泡成形品用材料を大気圧下に供給し、金型を閉じた後で合成樹脂発泡成形品用材料が充填する前に、上記圧力調整装置を作動させることによりキャビティ空間内を減圧にすると共に、上記合成樹脂発泡成形品用材料がゲル化した後、脱型前に上記圧力調整装置を作動させることによりキャビティ空間内を大気圧に戻すことを特徴とする合成樹脂発泡成形品の成形方法、

（2）上記上型に開孔部を形成すると共に、この開孔部を覆って上型上に有頭筒状のチャンバー部材を気密状態に取り付け、かつ先端部が上記開孔部内に挿入された際、その外周壁面と上記開孔部壁面との間に上記チャンバー部材内のチャンバー室と連通する微小間隙を形成するピストンと、このピストンを上下方向に移動させると共に、常時はピストン先端面を上型下面位置に定置させるピストン駆動装置とを上記チャンバー室内に設け、このチャンバー室内の圧力を制御する圧力調整装置を配設して、上記チャンバー室内の圧力を制御することにより、上記微小間隙を介してチャンバー室と連通するキャビティ空間内の圧力を制御するようにした（1）記載の成形方法、（3）上記ピストン駆動装置が、上型に取り

付けられた固定用台座に固定された上下端面が閉塞された筒状のシリンダーを有し、上記ピストンの軸がこのシリンダーの上下端面を気密に貫通して上下方向移動可能に配設されると共に、上記ピストンの軸に上記シリンダー内に存して外周壁面がシリンダー内周壁面に摺接し、上記シリンダー内を上部室と下部室とに仕切る区画板を固定し、かつ上記シリンダーの上側部及び下側部にそれぞれ上記上部室及び下部室に空気を通気するエア管を連結して、上記上部室及び下部室における空気圧を調整することにより、上記ピストンを上下動させ又はピストン先端面を上型下面位置に定置させるようにした(1)又は(2)記載の成形方法、(4)合成樹脂発泡成形品が軟質ポリウレタンフォーム成形品である(1)乃至(3)のいずれか1項記載の成形方法を提供する。

【0007】本発明の成形方法は、合成樹脂発泡成形品用材料を大気圧下に金型キャビティ空間内に注入し、金型を閉じた後で上記合成樹脂発泡成形品用材料が充填する前に金型キャビティ空間内を減圧にすると共に、上記合成樹脂発泡成形品用材料がゲル化した後、脱型前に該金型キャビティ空間内を大気圧に戻して成形を行うので、減圧条件が適正化され、必要十分な最小限の減圧環境を確保でき、このため、圧力調整装置などの減圧用設備の小型化が図られ、設備コストが低減する上、生産効率も上がり、低コストで合成樹脂発泡成形品を製造し得る。この場合、キャビティ空間内は、合成樹脂成形品用材料の発泡時に良好な減圧環境が確保されているので、低密度の発泡成形品を確実に成形し得ると共に、キャビティ空間内の減圧解除はゲル化後の脱型前に行うので、フォームダウンもなく、良好な品質の発泡成形品を得ることができる。

【0008】また、本発明においては、金型内が低圧になるためバリの発生も非常に少なく、又はバリ発生をなくすこともできるので、仕上げ、修理工程を大幅に減少することが可能であり、また特に上記(2)、(3)の方法によれば、上記ピストン先端部の外周壁面と開孔部周壁面との間隙にバリが侵入、形成されても、ピストンを下降又は上昇して開孔部を開くことができるので、バリの掃除を容易に行うことができ、特に軟質ポリウレタンフォーム等の連通気泡構造の発泡成形品を得る場合に好適である。

【0009】

【発明の実施の形態及び実施例】本発明の合成樹脂発泡成形品の成形方法は、特に軟質ポリウレタンフォーム等の連通気泡構造或いは独立気泡構造を有する合成樹脂発泡成形品の成形に好適に採用され、自動車用クッションパッド、その他の自動車用内装材を成形する場合に有効である。以下、図1、2を参照して本発明の実施態様を説明する。

【0010】図1は本発明の実施に用いる金型の一例を示すものであり、図1において、金型本体1は、凹状の

下型2と、その上端開放部を覆って配設される上型3とを具備し、上記下型2と上型3とは互いに着脱可能に設けられる。なお、上型3をフレームに固定し、エアバック等の適宜な手段で下型2を上型3に対し装着、脱離させることが好適である。下型2と上型3とが図1に示すように結合した状態において、内部にキャビティ空間4が形成される。なお、5は下型2と上型3との間に介装されたリング状パッキンであり、このパッキン5の介装により、下型2と上型3とのパーティング部は気密に保持される。

【0011】上記上型3には、上端部から下端部に向かって従い漸次大径に形成された円錐台状の開孔部6が形成されていると共に、上型3上面には上記開孔部6を覆って有頭円筒状のチャンバー部材7がその下端面にリング状パッキン7aを介装することにより気密に取り付けられている。上記チャンバー部材7内はチャンバー室8とされ、このチャンバー室8内の上型3上面には、上記開孔部6の上縁部に存して断面L字状の2個の固定用台座9、9が互いに所定間隔を存して固定されていると共に、これら台座9、9間に上下端面が閉塞された円筒状のシリンダー10が配設され、このシリンダー10の下部が上記台座9、9に固定されている。

【0012】11はピストンで、その上端面中央部にはピストン軸12が突設されている。このピストン軸12は、図2に示すようにその上端部が上記シリンダー10の下端面及び上端面をそれぞれ気密に貫通して上端面より上方に上下動可能に突出している。なお、図中13、14はそれぞれ軸受である。上記ピストン軸12には、そのシリンダー10内に存してリング状の区画板15が固定されており、この区画板15の外周面はリング状パッキン16を介してシリンダー10の内周面に摺接されており、この区画板15の配設により、上記シリンダー10内が互いに気密状態とされた上部室17と下部室18とに仕切られている。そして、上記シリンダー10の上側部及び下側部には、それぞれ上記上部室17及び下部室18に加圧空気を導入、排出するエア管19、20の一端が連結されている。これらエア管19、20の他端はそれぞれ上記チャンバー部材7を気密に貫通し、図示していないがコンプレッサー等の空気供給排出装置に連結されており、この空気供給排出装置の作動により、上記上部室17及び下部室18内の空気圧が調節され、上記区画板15を上下動させ、あるいは所定位置に停止させ、これと一体にピストン軸12及びその先端部(下端部)に連結されたピストン11を上下動させ、あるいは所定位置に停止させるようになっている。

【0013】ここで、上記ピストン11は、常時は上記開孔部6内に位置しており、ピストン11の先端面(下端面)が上型3の該開孔部6周囲の下面位置に定置されるように上記上部室17及び下部室18の空気圧が調節される。この場合、ピストン11は、上記開孔部6の形

状に対応し、該開孔部6より若干小径の円錐台状に形成され、ピストン11が開孔部6内に挿入された状態において、ピストン11の外周壁面と開孔部6の周壁面との間に微小間隙Sが形成されるようになっており、これによりこの微小間隙S及び上記両台座9、9間の隙間を介して上記キャビティ空間4が上記チャンバー室8と連通するようになっている。また、上記ピストン軸12は、シリンダー10の下端面位置より下側が下端部に向かうに従い漸次大径に形成されており、これによりピストン11は、図2に示したピストン11下端面が上型3下面位置に定置された状態より上昇することが係止されており、上記上部室17内の空気圧を下部室18内の空気圧より大きくすることによって、図1中一点鎖線で示したように、ピストン11が下降し、開孔部6が開くようになっている。

【0014】21は圧力調整装置であり、これは上記チャンバー室8内と連通する空気流通孔22を有する連結部材23を有する。そして、この連結部材23の空気流通孔22には、排気弁24を介装する排気用管25及び吸気弁26を介装する吸気管27の一端がそれぞれ連結されている。また、上記排気用管25の他端は真空ポンプ28に連結されている。29は制御部で、この制御部29からの指令により吸気弁26が閉じ、排気弁24が開き、真空ポンプ28がチャンバー室8内の空気を吸引するように作動し、或いは吸気弁26が開き、排気弁24が閉じ、外部の空気が吸気管27を通過してチャンバー室8内に流入するように作動するものである。この場合、上記チャンバー室8内の圧力を検知する圧力センサー30がリード線31を介して上記制御部29に接続され、この圧力センサー30からの信号で上記制御部29による真空ポンプ28の作動、排気弁24、吸気弁26の開閉が行われるようになっている。従って、制御部29からの指令で吸気弁26を閉じ、排気弁24を開けると共に、真空ポンプ28を作動させることにより、チャンバー室8内の空気が排気され、チャンバー室8内が減圧になると共に、上記微小間隙Sを通過して上記キャビティ空間4内の空気がチャンバー室8内から外部に排気され、減圧されるようになっている。また、真空ポンプ28の作動を停止し、排気弁24を閉じると共に、吸気弁26を開けることにより、上記チャンバー室8内、更には上記微小間隙Sを介して上記キャビティ空間4内が大気圧に戻されるようになっている。

【0015】而して、本発明においては、合成樹脂発泡成形品を金型内で減圧下に発泡成形するものであるが、この場合、金型内を減圧する時期は、下型に上型をセットした後でキャビティ内に合成樹脂発泡成形品用材料が充填する前とするものであり、また、減圧にした金型内を元の大気圧に戻す時期はゲル化後で脱型前とし、このように大気圧に戻した後に脱型するものである。

【0016】ここで、上記した金型を用い、本発明に従

って上記キャビティ空間4に相応した形状の成形品を軟質ポリウレタンフォームにて成形する場合について説明すると、ピストン11の下端面が上型3の下面位置に定置された上型3を下型2へセットしていない状態で軟質ポリウレタンフォーム発泡成形品材料を下型2内に導入する。次いで、下型2と上型3をセットし、上記成形品材料が充填する前に吸気弁26を閉じ、排気弁24を開くと共に、真空ポンプ28を作動させる。これによりチャンバー室8内の空気及び上記微小間隙Sを介してキャビティ空間4内の空気が外部に排出され、減圧にされる。チャンバー室8内が所定の減圧度になったことを圧力センサー30が検知した場合、制御部29からの指令によりこの減圧度に維持されるように真空ポンプ28及び排気弁24、吸気弁26の作動が制御される。即ち、所定の設定値より圧力が高いと排気弁24が開いて空気を排出し、設定値より圧力が下がりがすぎた場合は吸気弁26が開いて空気を供給するようになっている。

【0017】このような減圧下にて成形品材料は充填、ゲル化し、ゲル化が終了する。そして、脱型前までに排気弁24を閉じ、吸気弁26を開いて空気を供給し、キャビティ空間4内を大気圧に戻してから下型2から上型3をはずす。上型3を取りはずした後、成形品を脱型する。

【0018】また、上記のように下型2から上型3を取りはずした後、図1中一点鎖線で示すようにピストン11を下降させ、開孔部6を開くことにより、上記微小間隙Sに侵入したバリの掃除を行うものである。

【0019】ここで、上述したようにキャビティ空間4内の圧力調整は、金型を閉じてから成形品材料が充填する前に減圧にし、成形品材料のゲル化が完全に終了してから脱型前に大気圧に戻すように制御されるが、大気圧からの減圧度は10～500mmHg、より好ましくは100～300mmHgであることがよく、この減圧度合で発泡成形品の低密度化度合が変わるものである。なお、本発明によれば、0.020～0.040g/cm³、特に0.025～0.030g/cm³の低密度フォームを確実に得ることができる。

【0020】また、キャビティ空間内の減圧開始時期は、好ましくは成形品材料をキャビティ空間内に注入し、下型に上型をセットした時点Aからキャビティ空間内を成形材料が充填し終わる時点Bまでの時間を1とした場合、上記時点A～3/4の時点であり、好ましくは時点A～1/2の時点、更に好ましくは上記時点Aである。Aより前の時点では減圧できず、逆に3/4より後の時点では密度の十分低いフォームを得難い場合が生じる。

【0021】また、キャビティ空間内の減圧終了時期は、ゲルポイントを時点Cとした場合、前記時点Aから時点Cまでを1とすると、好ましくは時点C以降、更に好ましくはA～C時点の1.5倍以上が好ましい。時点

Cより短いと密度の十分低いフォームが得にくい場合が生じる。

【0022】なお、上記微小間隙Sは0.05～2mm、より好ましくは0.05～0.5mm、更に好ましくは0.05～0.2mmであることが好ましい。更に、上記開孔部6の下端部直径は30～400mm、特に100～200mmとすることが好ましい。上記開孔部は成形品の体積により、複数設けてもよい。

【0023】次に、具体的な実施例を示す。

〔実施例〕図1、2に示す金型を使用し、成形を行った。この場合、真空ポンプとしては吸引力235L/minの能力のドライポンプ（オリオン社製KRX-3SS）を使用し、排気弁24及び吸気弁26としては高真空用電磁弁（使用圧力範囲 10^{-8} Torr～2kgf/cm²、CKD HVB形）を使用し、圧力センサー30としては-0.5～0.5kgf/cm²までの圧力レンジを持つ圧カトランスミッター（長野計器社製KH25）を使用した。また、上記微小間隙Sは0.1mm、開孔部6の下端部直径は200mmとした。なお、金型のキャビティ容積は28.7リットルであり、ポリウレタンフォーム発泡成形品材料としては（株）ブリヂストン製のバック用汎用HRフォーム処方を用いた。こ

の成形品材料は、金型を用いずにフリー発泡させた場合には密度0.035g/cm³のフォームが得られる。

【0024】まず、図1、2に示す金型で、キャビティ内を減圧にせず、大気圧下で1300gの成形品材料を注入し、20秒後に下型に上型をセットし、発泡、成形した。この結果、下型に上型をセットしてから20秒後にキャビティ内に充満し、40秒後にゲルポイントが確認された。また、これにより、密度0.042g/cm³のフォーム成形品が得られたが、これより密度の小さいフォーム成形品は得られなかった。成形品には下型と上型とのパーティング部から硬化したバリがかなり発生していた。

【0025】次いで、上記ポリウレタンフォーム発泡成形品材料1100gを図1、2に示される金型に注入し、下型に上型をセットし、表1に示す条件にてキャビティ内の圧力を300mmHg下げ、発泡、ゲル化させ、大気圧に戻した後、脱型して成形品を得た。

【0026】得られた成形品について目視にてフォームの状態を評価した。結果を表1に併記する。なお、表1中、各時間は材料注入開始直後からの経過時間である。

【0027】

【表1】

| | 実施例 | 比較例 | | | |
|-------------------------|-----|-------------|------------|------------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 下型に上型をセットしてからの減圧開始時間(s) | 0 | 20* | 20* | 0** | 0** |
| ゲルポイント(s) | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| 下型に上型をセットしてからの減圧終了時間(s) | 70 | 35*** | 70 | 40 | 35*** |
| 成形品の状態 | 良 好 | フォーム ダウン | 密度変化 なし | 60% 良 品 | フォーム ダウン |

* キャビティに充満直後に減圧

** 下型に上型をセットした直後に減圧

*** ゲル化前にキャビティ空間内を大気圧に戻す

【0028】表1の結果より、本発明の方法により得られたフォーム成形品は、密度が0.030g/cm³の軽量であり、成形性も良好で、殆んどバリが生じなかった。これに対して、比較例の成形品は良好なフォーム密度にならず、比較例1、2では多量のバリが発生した。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、自動車用内装材などの合成樹脂発泡成形品を高発泡倍率でかつ低密度フォームに形成でき、成形効率良く、設備及び生産コストを安くして成形することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施に用いる金型の一例を示す概略断面図である。

【図2】同例のチャンバー部材配設位置近傍の拡大断面図である。

【符号の説明】

1 金型本体

2 下型

3 上型

4 キャビティ空間

5 リング状パッキン

6 開孔部

7 チャンバー部材

7a リング状パッキン

8 チャンバー室

9 固定用台座

10 シリンダー

11 ピストン

12 ピストン軸

13, 14 軸受

15 区画板

16 リング状パッキン

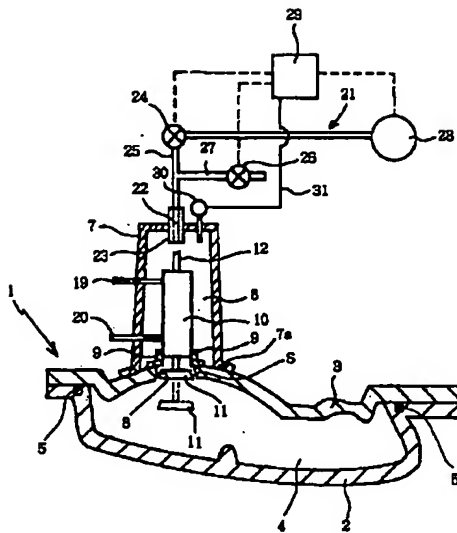
17 上部室

18 下部室

- 19, 20 エアー管
- 21 圧力調整装置
- 22 空気流通孔
- 23 連結部材
- 24 排気弁
- 25 排気用管
- 26 吸気弁

- 27 吸気管
- 28 真空ポンプ
- 29 制御部
- 30 圧力センサー
- 31 リード線
- S 微小間隙

【図1】



【図2】

